

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-084730  
 (43)Date of publication of application : 22.03.2002

(51)Int.Cl. H02K 29/08  
 H02K 21/22  
 H02P 6/16

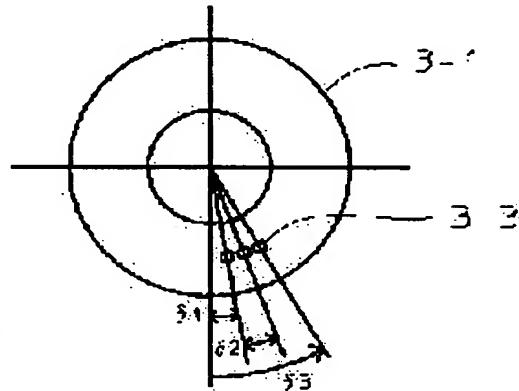
(21)Application number : 2000-272466 (71)Applicant : JAPAN SERVO CO LTD  
 (22)Date of filing : 08.09.2000 (72)Inventor : SEKI KATSUYUKI

## (54) BRUSHLESS DIRECT CURRENT MOTOR

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a brushless DC motor which enables exclusion of sacrifice of efficiency in the operation of an axial fan, using the circuit board of a control circuit being a major component in common.

SOLUTION: The brushless DC motor has a plurality of rotation position detecting element mounting means in the circuit board for forming a control circuit as mounting means different from each other respectively, to use them properly depending on a driving condition. Especially in the case of a brushless DC motor which has two-phase-driven four magnetic poles and is two-phase-driven, mounting means in the circuit board are formed side by side as three mounting patterns of fitting small holes arranged on an arc being shifted by  $3\pm 1$  degrees,  $6\pm 1$  degrees, and  $9\pm 1$  degrees by mechanical angle towards the direction of rotation, in parts close to the permanent magnets of the rotor, from the center lines between adjoining magnetic poles.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-84730

(P2002-84730A)

(43)公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51)Int.Cl'

H 02 K 29/08

21/22

H 02 P 6/16

識別記号

F I

テ-マコ-ト(参考)

H 02 K 29/08

5 H 0 1 9

21/22

M 5 H 5 6 0

H 02 P 6/00

3 2 1 U 5 H 6 2 1

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全3頁)

(21)出願番号 特願2000-272466(P2000-272466)

(22)出願日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(71)出願人 000228730

日本サー-ボ株式会社

東京都千代田区神田美土代町7

(72)発明者 関 勝幸

茨城県那珂郡瓜連町瓜連433-2番地 日

本サー-ボ株式会社瓜連工場内

Fターム(参考) 5H019 AA04 AA07 BB05 BB15 BB20

CC04 DD07 EE14

5H560 AA01 BB03 BB12 DA04 DA19

RR04 XA15

5H621 BB09 GA01 GA04 GA12 GA15

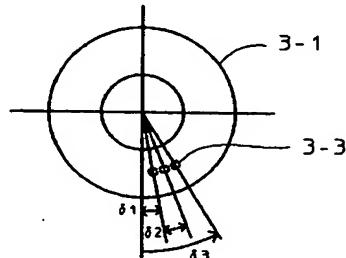
GB10 HH01 JK02

(54)【発明の名称】 ブラシレスDCモータ

(57)【要約】

【課題】 本発明は、主要構成部材である制御回路の回路基板を共用しつつ、当該軸流ファン駆動における効率の犠牲を排除することができるブラシレスDCモータの実現を目的とする。

【解決手段】 本発明に成るブラシレスDCモータは、制御回路を形成する回路基板に設けられる、回転位置検出素子実装手段が、駆動条件によって使い分けられるよう、夫々別の実装手段として複数個、特に2相駆動される4個の磁極を有し2相駆動されるブラシレスDCモータでは、回路基板に形成される実装手段が、隣接する磁極間の中心線上から、回転子永久磁石に近接した部位で、回転方向に向かって機械角で夫々3±1度、6±1度、9±1度ずれて円弧上に並んだ3個の実装パターンもしくは嵌着用小孔として併設されるよう構成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 環状ヨーク及び該環状ヨークと一体の複数磁極を有する固定子鉄芯と、前記磁極に巻装される固定子巻線とを備える固定子と、該固定子と小空隙を介して対向し、回転自在に軸支される、永久磁石を主体とする回転子と、該回転子の回転位置を検出するために設けられる検出素子と、該検出素子の信号を得て前記固定子巻線への通電制御を行う制御回路と、を備えるブラシレスDCモータにおいて、前記制御回路の回路基板に形成される前記検出素子の実装手段が、該検出素子を嵌着する小孔であって、該小孔が、駆動条件によって使い分けられるように、夫々別の小孔として複数個併設されていることを特徴とするブラシレスDCモータ。

【請求項2】 環状ヨーク及び該環状ヨークと一体の複数磁極を有する固定子鉄芯と、前記磁極に巻装される固定子巻線とを備える固定子と、該固定子と小空隙を介して対向し、回転自在に軸支される、永久磁石を主体とする回転子と、該回転子の回転位置を検出するために設けられる検出素子と、該検出素子の信号を得て前記固定子巻線への通電制御を行う制御回路と、を備えるブラシレスDCモータにおいて、前記制御回路の回路基板に形成される前記検出素子の実装手段が、所定の配線パターンと共に印刷される実装パターンに、実装機械で位置決めされて接続保持されるように形成されていることを特徴とするブラシレスDCモータ。

【請求項3】 4個の磁極を有し、2相駆動されるブラシレスDCモータで、前記回路基板に実装される検出素子が、前記隣接する磁極間の中心線上から、回転子永久磁石に近接した部位で、回転方向に向かって機械角で夫々 $3 \pm 1$ 度、 $6 \pm 1$ 度、 $9 \pm 1$ 度ずれて円弧上に並んだ3個であること、を特徴とする請求項1もしくは2のいずれかに記載のブラシレスDCモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ブラシレスDCモータの特に2相で定速駆動されるもので、多仕様への対応が容易なブラシレスDCモータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図4は、本発明に係る2相で定速駆動されるブラシレスDCモータの使用が一般的な軸流ファンの例の断面図である。また、図5は図4に対応する固定子側の、正面を見た説明略図である。

【0003】 該ブラシレスDCモータ2により駆動される軸流ファン1は、長寿命・高信頼性の面でニーズに適したことから、実質的に市場を席巻していることは周知の通りである。しかし、用途の多様化が進む中で、冷却効果を高めるための高速化や、駆動電圧の多様化への柔軟性を求める声は強く、特に高速化駆動については、構成、特に回転制御信号を得る回転位置検出手段の共用による部品共用という、対応の柔軟性に着目した、動作時

の効率を犠牲とする製品化とその実用が周知のものである。

【0004】 これは、所定の定速駆動：第1の定速駆動で最高効率を得ることが出来る、回転位置検出素子の位置を固定した儘、例えば所定の高速駆動：第2の定速駆動を行うように構成するものである。しかし、当然のことながら、この方法では、前記第1の速度において前記回転位置検出信号により制御される通電位相角が最高効率に対応するものであるため、第2の高速状態では、最高効率点から乖離することになる。即ち、部品共用による多仕様対応への柔軟性を取り入れる条件として、効率の低下を黙認しているのが現実であった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述の如き従来の構成は、主要構成部材である制御回路の回路基板の共用で、多様化対応の柔軟性の実現に伴う省エネルギー化の流れに反した、当該軸流ファン駆動における効率の犠牲を排除することが必須の命題であった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に成るブラシレスDCモータで、制御回路の回路基板に設けられる回転位置検出素子の実装手段が小孔もしくは実装パターンで、該実装手段が、駆動条件によって使い分けられるように、夫々別の実装手段として複数個、特に2相駆動される4個の磁極を有し2相駆動されるブラシレスDCモータでは、回路基板に形成される実装手段が、隣接する磁極間の中心線上から、回転子永久磁石に近接した部位で、回転方向に向かって機械角で夫々 $3 \pm 1$ 度、 $6 \pm 1$ 度、 $9 \pm 1$ 度ずれ円弧上に並んで、3個が併設されるよう構成されている。

## 【0007】

【実施例】 以下図面によって本発明の実施例を説明する。

【0008】 上述図5を参照して、図1は、固定子2-1と同軸上に近接配置される制御回路3を構成する回路基板3-1の要部略図で、所定の配線パターンは表示していない。

【0009】 該回路基板3-1が、前記固定子2-1を構成する固定子鉄芯2-1と所定の相対位置関係を保つように配置されることは周知の通りである。そして、所定の条件でブラシレスDCモータを駆動するために、駆動条件に対応して動作効率を最も高くする通電位相角となるように回転位置検出素子が位置決めされるが、上述の通りこれら回転位置検出素子の位置決めそのものは周知の技術であるので、その詳細は省略する。

【0010】 所定の姿勢で固定子鉄芯2-1に対向配置される回路基板3-1は、これに搭載される回転位置検出素子3-2と、固定子鉄芯2-1との相関位置を特定するために所定の姿勢維持が求められるもので、前記回路基板3-1に穿設される回転位置検出素子嵌着用

小孔3-3の形成場所の精度が、当該回転位置検出素子3-2と固定子鉄芯2-11との位置決めを左右するものである。

【0011】本発明では、図1に示すように、固定子鉄芯2-11の磁極間中心線に対応する部位から、周方向にδ1, δ2, δ3として示す3箇所の回転位置検出素子の実装手段として、嵌着用小孔3-3を予め形成・併設しておくものである。これは、後述の通り、駆動電圧で高・中・低の3段階と、高・中・低の3段階の定速駆動の組み合わせによる駆動条件で、2相駆動ブラシレスDCモータについて、高効率駆動に対応する回転位置検出素子3-2の配置が、3箇所に集約できることを確認した成果に基づくものである。

【0012】図2は、夫々の駆動条件において最高効率を示す、上述回転位置検出素子3-2の配置部位について検討して、固定子鉄芯2-11の磁極間中心線からのずれ角（機械角）を確認した結果である。

【0013】そして実用面で、これら全ての当該回転位置検出素子3-2の配置部位を單一回路基板に併設することが困難でもあり実用的でも無いことから、これらの統合を図り、図3のように3個の回転位置検出素子実装手段3-3を併設することで、駆動条件の変化に自在に対応出来るようにしている。

【0014】なお、前記回転位置検出素子3-2の実装手段を、回路基板3-1に穿設する小孔ではなく、回路基板3-1上に所定の配線パターンと共に印刷した実装パターンを設け、この実装パターンに接続配備することも可能で、この場合の実装位置精度は、実装機械での位

置決めに拠るが、これら実装技術そのものは周知の技術であるので省略している。

#### 【0015】

【発明の効果】本発明に成るブラシレスDCモータは、回路基板への回転位置検出素子実装手段の併設により、單一部品での仕様の多様化対応を実現している。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に成るブラシレスDCモータに使用される回路基板の例を説明する略図である。

【図2】図1の例の回転位置検出素子実装手段の位置決めを検討した結果である。

【図3】本発明に適用した回転位置検出素子実装手段の位置の集約結果である。

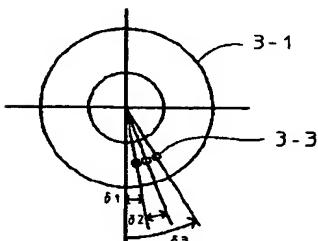
【図4】本発明に係る軸流ファンの例の断面図である。

【図5】図4の例の固定子側の正面を見る説明図である。

#### 【符号の説明】

1	軸流ファン
2	ブラシレスDCモータ
2-1	固定子
2-11	固定子鉄芯
2-12	固定子巻線
2-2	回転子
3	制御回路
3-1	回路基板
3-2	回転位置検出素子
3-3	回転位置検出素子実装手段（実装パターンもしくは嵌着用の小孔）

【図1】



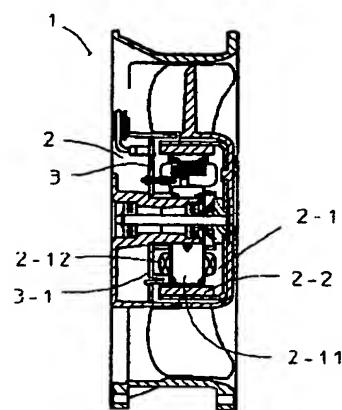
【図2】

回転速度	駆動電圧		
	高	中	低
高	6~7°	4~5°	2~3°
中	9~10°	7~8°	5~6°
低	7~8°	5~6°	3~4°

【図3】

δ1	2~4°
δ2	5~7°
δ3	8~10°

【図4】



【図5】

